

TAMPEREEN KAUPUNKI

Kämmenniemen ja kantakaupungin verkostojen yhdistäminen – yleissuunnitelman päivitys

Yleissuunnitelmaselostus

Kaupungin verkkosivuilla julkaistavasta versiosta on poistettu kuvat ja liite, joissa näkyy nykyistä verkostokarttaa. (Tampereen Vesi 12.2.19.)

Krankkala Emmaleena

23.10.2018
Päivitetty 19.12.2018

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	1
1.1	Projektin organisaatio	2
2	LÄHTÖTIEDOT	2
2.1	Vesihuoltoverkostojen nykytilanne	2
2.1.1	Vesijohtoverkosto	2
2.1.2	Jätevesiviemäriverkosto	3
2.1.3	Nurmin vesihuolto-osuuskunta.....	4
2.1.4	Sisaruspohjan alueen vesiosuuskunta	4
2.2	Lähialueiden maankäyttösuunnitelmat ja niiden vesihuolto	5
2.2.1	Ojalan osayleiskaava-alue	5
2.2.2	Nurmi-Sorilan alue	5
2.2.3	Sisaruspohjan alue.....	6
2.3	Kämmenniemen jätevedenpuhdistamo	6
2.4	Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat	7
3	VESIHUOLTOLINJAN LINJAUS JA MITOITUS.....	9
3.1	Yleistä	9
3.2	Eerolansuorantien linjaus.....	10
3.3	Asukasmäärät ja mitoitusvirtaamat	10
3.3.1	Mitoitusperusteet	10
3.3.2	Kämmenniemen alue.....	11
3.3.3	Sisaruspohjan ja Kolunkylän alueet	11
3.3.4	Linjauksen varren asukasmäärät ja mitoitusvirtaamat	11
3.4	Vesihuoltolinja mitoitus	12
3.4.1	Vesijohto	13
3.4.2	Jäteveden siirtolinja	13
4	NYKYISTEN JÄTEVEDEN RUNKOLINJOJEN KAPASITEETTITARKASTELU	14
5	ALUSTAVA KUSTANNUSARVIO	17
5.1	Investointikustannukset	17
5.1.1	Siirtolinjan runkovesijohto ja -viemäri	17
5.1.2	Kiinteistökohtaiset kustannukset	18
5.2	Käyttökustannukset	18
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	19

LIITTEET

Liite	Nimi	Mittakaava	Päivämäärä
Liite 1	Yleissuunnitelmakartta	1:40 000	24.9.2018

Krankkala Emmaleena

23.10.2018
Päivitetty 19.12.2018

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Kämmenniemen ja kantakaupungin verkostojen yhdistäminen – yleissuunnitelman päivitys

1 JOHDANTO

Tampereen kaupunginvaltuusto päätti vuoden 2010 lopulla, että suunnittelu Kämmenniemen ja kantakaupungin vesihuoltoverkostojen yhdistämisestä on aloitettava vuonna 2011. Kaupunginvaltuusto päätöksen vastattiin laatimalla yleissuunnitelma *Kämmenniemen ja kantakaupungin vesihuoltoverkostojen yhdistäminen* (FCG Finnish Consulting Group Oy 2012).

Kämmenniemen jätevedenpuhdistamon ympäristöluvassa (KHO päätös 6.7.2012) on määrätty, että lupamääräysten tarkistushakemukseen on liitettävä teknis-taloudellinen selvitys jätevesien johtamisesta kantakaupungin viemäriverkkoon. Laki muutoksen myötä tarkistushakemusta ei tarvitse tehdä. ELY-keskukselta saadun tiedon mukaan yhdysjohtoselvitys tulee kuitenkin laatia ja lähettää AVIin 31.12.2018 mennessä.

Vuonna 2018 on tekeillä kaupunkiympäristön suunnittelu -yksikön ja Tampereen Veden yhteistyönä vesihuollon kehittämissuunnitelma, jossa on tarkoitus käsitellä myös Kämmenniemen yhdysjohtoja. Lisäksi Tampereen Vedellä aloitetaan laitosten saneerausohjelman laatiminen, mikä koskettaa myös Kämmenniemen nykyistä jätevedenpuhdistamaa. Kaavoituksessa puolestaan laaditaan Pohjois-Tampereen strategista yleiskaavaa, jossa Kämmenniemen yhdysjohtot myös nousevat esille.

Kaupunginvaltuusto on päättänyt kokouksessaan (11.11.2013), että ”yhdyslinjan suunnittelu käynnistetään, kun Nurmi-Sorilan yleiskaava on valmistunut ja rakentamiseen varaudutaan vuoden 2018 jälkeen.” Nurmi-Sorilan osayleiskaava tuli lainvoimaiseksi joulukuussa 2016. Nurmi-Sorilan asemakaavoitusta suunnitellaan v. 2021-2022, ja asemakaavoitusohjelman mukaan alueen ensimmäiset asemakaavat valmistuvat v. 2021-2022

Kantakaupungin vesihuoltoverkostot ovat muuttuneet oleellisesti Nurmi-Sorilan alueella aiemmin laaditusta yhdysjohtojen yleissuunnitelmasta (FCG 2012 a). Lisäksi Tampereen Vesi on rakentanut Nurmin vesihuolto-osuuskunnan vesihuoltoverkostoa Hirviniemen alueelle. Edellä kuvatun johdosta on katsottu tarpeelliseksi päivittää aiemmin laadittu yleissuunnitelma Kämmenniemen ja kantakaupungin vesihuoltoverkostojen yhdistämisestä (FCG 2012 a).

Tavoitteena on tuottaa teknis-taloudellinen yleissuunnitelma, jossa huomioidaan maankäyttöä ja arvioidaan kustannustaso. Alueelle aiemmin laadittujen esi- ja yleissuunnitelmien vaikutuksia muun muassa maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu ja vertailtu työssä, joka on nimetty *Tampereen pohjoisen alueen vesihuollon vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten arviointi* (FCG Finnish Consulting Group Oy 2009). Nyt päivitettyssä yleissuunnitelmassa on huomioitu aiempien selvitysten johtopäätökset.

Tässä yleissuunnitelmassa ei puututa ympäristönäkökohtiin, koska ne on huomioitu kattavasti aiemmassa työssä (FCG 2009). Ajallinen perspektiivi on suunnittelussa tärkeässä osassa, joten lähivuosien maankäyttö- ja vesihuoltosuunnitelmat pyritään huomioimaan mahdollisimman hyvin.

Vesihuoltoverkostojen yhdistämisessä tarkastellaan Eerolansuorantien linjausta, joka valittiin yksityiskohtaisempaan tarkasteluun myös aikaisemmassa yleissuun-

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

nitelmassa (FCG 2012 a) yhdyskuntarakenteellisista, -taloudellisista ja toiminnallisista syistä johtuen. Vaihtoehtoiset linjaukset ja syyt näiden vaihtoehtojen hylkäämiseen selviävät aiemmin laaditusta vaikutusten arvioinnista (FCG 2009). Linjauksen lisäksi tässä työssä tarkastellaan nykyisen jätevesiviemäriverkoston kapasiteettia Sorila-Tasanne alueella huomioiden Kämmenniemen ja Sisaruspohjan jätevesimäärät ja Nurmi-Sorilan jätevedet. Kämmenniemen jätevedenpuhdistamon nykytila ja tulevaisuus huomioidaan myös yleissuunnitelmassa.

1.1 Projektin organisaatio

Yleissuunnitelman päivitys on tehty konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut Eeva-Riikka Bossmann ja suunnittelijoina Emmaleena Krankkala ja Lauri Rantala. Työn tilaajana on Tampereen Vesi.

Työn ohjausryhmään kuuluivat Tampereen kaupungilta Anna-Maria Niilo-Rämä ja Maria Åkerman, sekä Tampereen Vedeltä Petri Jokela, Pekka Laakkonen, Heidi Rauhamaa, Heikki Sandelin, Tiiu Vuori, Petri Pulli ja Riitta Kettunen.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Vesihuoltoverkostojen nykytilanne

2.1.1 Vesijohtoverkosto

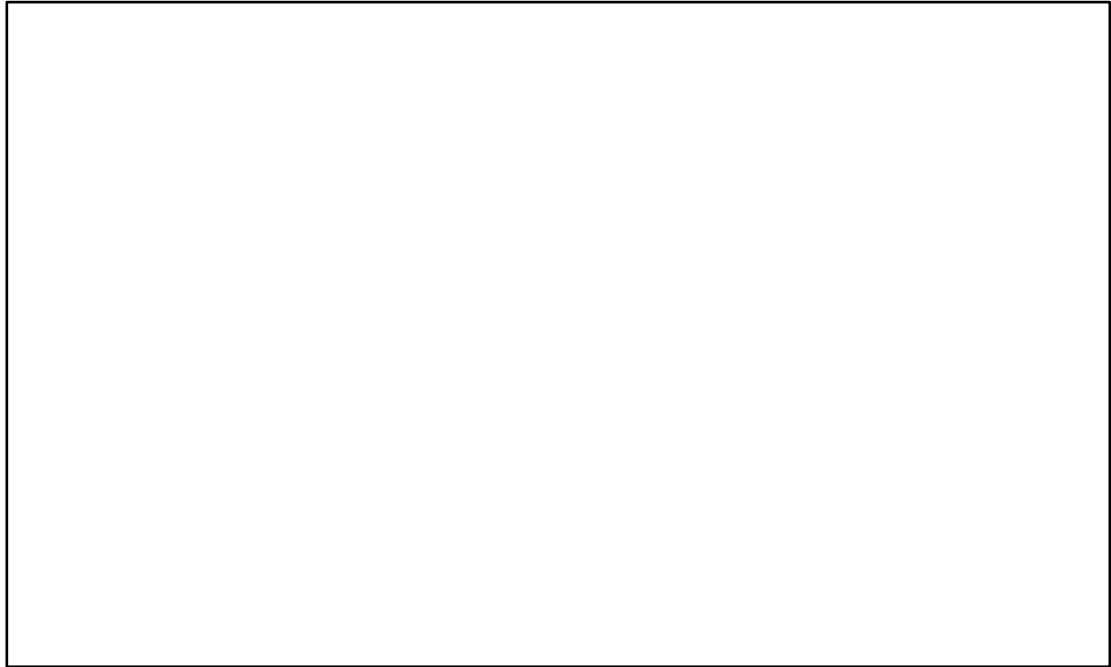
Tässä työssä tarkasteltava Kämmenniemen ja Tampereen kantakaupungin välinen vesijohtolinja liittyy toteutuessaan kantakaupungin verkostoon Sorilassa (**liite 1**). Mahdollisen liitoskohdan alueella on nykyisin Tampereen Veden sekä Nurmin vesihuolto-osuuskunnan verkostoa. Tampereen kaupungin teettämässä Nurmi-Sorilan teknisen huollon yleissuunnitelmassa (Ramboll Finland Oy 2009 a) todetaan, että Nurmi-Sorilan alueen verkostoissa on jonkin verran varaa pienimuotoisesta omakotirakentamisesta aiheutuvalle virtaamien kasvuille.

Koko Tampereen Veden vesijohtoverkostojen kapasiteettia on tarkasteltu työssä *Tampereen vesihuoltolinjausten kehittämisen yleissuunnitelma* (FCG 2012 b). Kyseisessä suunnitelmassa esitettyjä uusia vesijohtoyhteyksiä on **kuva 1** karttaotteessa. Työssä havaittiin, että Koillis-Tampereen vesijohtoverkostossa esiintyy nykytilassa ahtaita johto-osuuksia, kun tarkasteltiin tilannetta, jossa Ruskon vesilaitoksen oletettiin olevan pois käytöstä ja Kaupinojan pintavesilaitoksen olevan päävedenottamana. Kyseisessä tilanteessa Koillis-Tampereelle ei voitu johtaa riittävästi vettä. Ratkaisuksi esitettiin Kaupinoja-Kauhakorvenkatu (**kuva 1**) välistä vesijohtoa, jonka rakentaminen on aloitettu 2015.

Yleissuunnitelmassa (FCG 2012 b) tarkasteltiin myös vesijohtoverkoston kapasiteettia vuosina 2020 ja 2030, jolloin vedenkäytön lisäykseksi arvioitiin 4 617 m³/d (vuonna 2020) ja 10 157 m³/d (vuonna 2030) perustuen Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelman 2030 mukaisiin väestönkasvuarvioihin. Itä- ja Koillis-Tampereen tulevan kehityksen johdosta nykyiset vesijohtolinjat käyvät riittämättömiksi. Itä- ja Koillis-Tampereen vedensaannin turvaamiseksi yleissuunnitelmassa (FCG 2012 b) esitettiin vesijohtoyhteyksiä Kaupinoja-Aitolahdi-Nurmi-Sorila sekä Liuttu-Vatjala-Lamminrahka-Nikki (**kuva 1**). Edellä kuvatuista yhteyksistä Kaupinojalta lähtevän vesijohdon rakennustyöt on aloitettu 2018.

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018



Kuva 1 Tampereen vesihuoltolinjausten yleissuunnitelmassa (FCG 2012 b) esitetyjä uusia vesijohtoyhteyksiä.

Kämmenniemi kuuluu Tampereen Veden toiminta-alueeseen. Alueen asukkaille jaetaan Tampereen Veden Kämmennimen pintavesilaitoksella käsiteltyä vettä. Kämmenniemen vesijohtoverkosto on erillään kantakaupungin pohjoisosien vesihuoltoverkostoista.

Suunnittelualueella toimivat vesihuolto-osuuskunnat esitellään jäljempänä erikseen.

2.1.2 Jätevesiviemäriverkosto

Kämmenniemen ja Tampereen kantakaupungin välille suunniteltu jäteveden siirtolinja liitettäisiin toteutuessaan kantakaupungin verkostoon Sorilan jätevedenpumppaamon kautta (**liite 1**). Sorilan jätevedenpumppaamolle johdetaan nykytilassa jätevesiä myös Hirviniemen alueelta. Hirviniemen alueen jätevesiverkostoja käsitellään tarkemmin luvussa 2.1.3 Nurmin vesihuolto-osuuskunnan yhteydessä.

Nykytilassa Sorilan jätevedenpumppaamolta lähtee kaksi paineviemäriä (140 PEH-10), joista vain toinen on käytössä. Käytössä olevasta paineviemäristä jätevedet johdetaan viettoviemäreitä (250 M, 300 B ja 400 B) pitkin Nurmin pumppaamolle, josta jätevedet johdetaan Tasanteen jätevedenpumppaamolle. Matkalla Nurmista Tasanteelle on lyhyitä viettoviemäriosuuksia. Tasanteelta jätevedet johdetaan Atalan pohjoisosaan, jossa jätevedet päätyvät 800 B viettoviemäriin. Jätevesiviemäriinjohtolinjat kantakaupungin verkostoon sekä nykyisten Sorilan, Nurmin ja Tasanteen jätevedenpumppaamojen sijainnit on esitetty **liitteen 1** kartalla.

Tasanteen jätevedenpumppaamon yläpuolisen runkolinjan (Nurmi – Tasanne) kapasiteettia on tarkasteltu mallintamalla tämän työn yhteydessä. Kyseisen runkolinjan tarkempi kapasiteettitarkastelu esitetään *luvussa 4*.

Tasanteen jätevedenpumppaamon alapuolisten pääviiemäriosuuksien kapasiteettia aina Viinikanlahden jätevedenpuhdistamolle saakka on mallinnettu tarkastelussa *Idän suunnan pääviiemäriin kapasiteetti* (FCG 2016). Tarkastelussa todettiin, että

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

pääviemärin latvaosan (Tasanne – Hervannan valtavyäylä) kapasiteetti riittää nykytilan huippuvirtaaman lisäksi myös, mikäli alueen asukasmäärä kasvaisi 20 000 asukkaalla. Pääviemärin alapuolisilla osuuksilla (Hervannan valtavyäylä – Viinikanlahti) puolestaan esiintyy kapasiteetin kapeikkoja jo nykytilan huippuvirtaamalla 37 000 m³/d.

Kämmenniemen alueen viemäröinnistä huolehtii Tampereen Vesi, jonka verkostoilla jätevedet johdetaan nykyisellään Tampereen veden omistamalle Kämmenniemen jätevedenpuhdistamolle. Kämmenniemen viemäröintialueen verkostoon kuuluu kolme jätevedenpumppaamaa.

2.1.3 Nurmin vesihuolto-osuuskunta

Nurmin vesihuolto-osuuskunta on toiminut vuodesta 1999, ja sillä on vesijohto- ja viemäriverkostoa noin 8 km. Vuonna 2011 hyväksyttiin toiminta-alueeseen kuuluvat Nurmin taajama-alue, Sorilanjoenahteen alue ja Sorilan koulun seutu sekä Hirviniemen alue. Nurmin vesihuolto-osuuskunnan toiminta-alue on esitetty **liitteen 1** kartalla. Vesihuolto-osuuskunnan verkostoon on liittynyt 150 kiinteistöä. Vuoden 2018 loppuun mennessä liittyjiä arvioidaan olevan noin 200 kiinteistöä.

Vesihuolto-osuuskunta huolehtii verkostostaan ja tekee yhteistyötä Tampereen Veden kanssa. Tampereen Vesi toimittaa osuuskunnalle puhdasta vettä ja vastaanottaa jätevedet käsiteltäväksi. Vedenkäyttö on nykyään keskimäärin noin 50 m³/vrk. Vesijohtoverkoston liittymiskohtia on neljä. Nurmin vesihuolto-osuuskunnan viemäriverkosto on pääosin viettoviemäriä, ja yhteyksiä Tampereen Veden verkostoon on useita.

Tampereen Vesi on rakennuttanut vuosina 2015-2017 erillissopimuksella vesijohdot sekä jäteveden painelinjat (110 ja 160 PEH-10) viettoviemäriosuukseineen ja neljä pumppaamaa jätevesien johtamiseen Hirviniemen alueella. Hirviniemen jätevedet johdetaan Laalahden jätevedenpumppaamolta Sorilan jätevedenpumppaamon kautta kantakaupungin jätevesiverkostoon. Hirviniemen jätevesien painelinjat sekä Laalahden jätevedenpumppaamo on esitetty **liitteen 1** kartalla. Tampereen Veden Hirviniemeen rakennuttamat vesijohdot, painelinjat sekä jätevedenpumppaamot on mitoitettu Hirviniemen alueen kiinteistöille.

2.1.4 Sisaruspohjan alueen vesiosuuskunta

Sisaruspohjan alueen vesiosuuskunta hoitaa Pohtolan, Vattulan ja Värmälän kylien vedenhankintaa ja -jakelua, ja sillä on vesijohtoverkostoa noin 40 km. Vesiosuuskunnan jakama talousvesi saadaan osuuskunnan pohjavedenottamosta. Vesiosuuskunnan alueella ei ole viemäröintiä, vaan jätevedet käsitellään kiinteistökohtaisin menetelmin. Vesiosuuskunnan toiminta-alue on esitetty **liitteen 1** yleissuunnitelmakartalla.

Vesiosuuskuntaan on liittynyt 166 kiinteistöä. Viimeisen kymmenen vuoden aikana uusia liittyjiä on tullut noin 70 kpl, joista kymmenen liittyjää viimeisen viiden vuoden aikana. Vesiosuuskunnan vuosittain toimittaman talousveden määrä on noin 11 000 m³/a eli noin 30 m³/d.

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

2.2 Lähialueiden maankäyttösuunnitelmat ja niiden vesihuolto

2.2.1 Ojalan osayleiskaava-alue

Ojalan osayleiskaava tuli voimaan 28.1.2016 annetulla kuulutuksella. Osayleiskaavassa on esitetty Ojalan ydinalueelle 5400 asukasta ja Risson asemakaava-alueelle 1000 asukasta. Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelman 2030 mukaan Ojalasta kehittyy noin 4000 asukkaan alue vuoteen 2030 mennessä. Ojalan I vaiheen asemakaava on ehdotusvaiheessa, ja II ja III vaiheet on aikataulutettu vuosille 2019-2020. Ojalan osayleiskaava-alue on esitetty **liitteen 1** yleissuunnitelmakartalla.

Risson, Ojalan, Nurmi-Sorilan ja Lamminrahkan tulevaisuuden vedentarpeita varten on tehty tarkasteluja uuden vesijohdon runkolinjan rakentamiseksi Ruskon vesilaitokselta edellä mainituille alueille. Tehtyjen mallinnusten mukaan tarvittavan veden keskimääräinen virtaama olisi 6 000 m³/d, jonka johtamiseksi tulisi rakentaa DN400 vesijohto (Pöyry 2009 b). Samassa tarkastelussa Ojalan alueen viemäröinti on esitetty kulkevan Lamminrahkan alueen viemäröinnin kanssa samoja linjoja pitkin nykyisiin runkolinjoihin, joita on sekä Vehmaisten että Aitolahden suunnalla.

Tampereen vesihuoltolinjausten kehittämisen yleissuunnitelmassa (FCG 2012 b) vesijohdon runkolinjoja on esitetty Olkahistenlahdelta Ojalan ja Lamminrahkan kautta etelään Liuttuun, Nikkiin sekä Lamminrahkasta Atalaan. Viemärilinjoihin on esitetty Ojalan pohjoisosasta Tasanteelle ja Ojalasta Lamminrahkan kautta Atalaan. Myös Ojalan I vaiheen asemakaavatyön yhteydessä on laadittu vesihuollon yleissuunnitelmassa (Ramboll 2017) jätevedet on esitetty johdettavaksi Tasanteelle.

Rakentuessaan Ojalan osayleiskaavan alue kuormittaisi Tampereen kantakaupungin jätevesiviemäriverkostoa Tasanteen jätevedenpumppaamosta (**liite 1**) eteenpäin, eikä sillä ole siten vaikutusta Kämenniemenestä suunnitellun jäteveden siirtolinjan mitoitukseen.

2.2.2 Nurmi-Sorilan alue

Nurmi-Sorilan osayleiskaava tuli voimaan 12.12.2016 annetulla kuulutuksella. Nurmi-Sorilan rakentuminen on ajoitettu vuosille 2020 – 2030. Alueelle tavoitellaan osayleiskaavassa yli 10 000 asukkaan määrää. Alueen rakentaminen painottuu osayleiskaava-alueen eteläosaan.

Nurmi-Sorilan osayleiskaavan toteutuessa alueelle tarvitaan paljon uutta verkostoa. Nykyiset Tampereen Veden verkostot eivät ole kattavia eivätkä kooltaan riittäviä vedenkäytön kasvaessa. Nykyistä Tampereen Veden verkostoa voidaan kuitenkin hyödyntää osana uutta verkostoa. Nurmin vesi-huolto-osuuskunnan verkostot on suunniteltu nykyisten käyttäjien vedentarpeelle, joten kaavan toteutuessa ne eivät todennäköisesti palvele uutta asutusta sijaintinsa eivätkä kokonsa puolesta. Vesihuolto-osuuskunnan verkostot ovat kuitenkin tarpeellisia ja käyttökelpoisia vielä useita vuosia. (Ramboll 2009 a) Tampereen vesihuoltolinjausten kehittämisen yleissuunnitelmassa (FCG 2012 b) on esitetty Kaupinoja–Aitolahti–Nurmi-Sorila vesijohtoyhteyttä Koillis-Tampereen vedensaannin turvaamiseksi, ja kyseisen vesijohtoyhteyden rakennustyöt on aloitettu 2018.

Nurmi-Sorilan viemäröintijärjestelyiksi on esitetty joko jätevesien johtamista Ojalan ja Lamminrahkan jätevesien kanssa samaa linjaa nykyisiin runkolinjoihin tai alueelta tulevien jätevesien johtamista suoraan Atalan alueella olevaan runkolinjaan. (Ramboll 2009 a)

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Esiselvityksessä (Pöyry 2009 a) todettiin verkostomallinnukseen perustuen, että nykyistä Tampereen Veden viemäriverkkoa tulisi saneerata 3 km:n matkalla kapasiteetin kasvattamiseksi. Suunniteltujen osayleiskaava-alueiden (Nurmi-Sorila, Ojala, Tarastenjärvi) toteutuessa alueelle tarvitaan saneerattavien linjojen lisäksi arviolta 18 km uutta runkoverkostoa (Ramboll 2009 a). Myös tämän työn yhteydessä tehdyssä kapasiteettitarkastelussa tarkasteltiin jäteveden runkolinjan kapasiteettia Nurmi-Sorilan alueella. Kyseisen kapasiteettitarkastelun tulokset on esitetty jäljempänä *luvussa 4*.

Hirviniemen alue kuuluu maakuntakaavan kasvutaajamien kehittämisvyöhykkeeseen vuoden 2040 jälkeisenä potentiaalisena laajenemisalueena, mistä johtuen alueen hajarakentamista on rajoitettu.

2.2.3 Sisaruspohjan alue

Sisaruspohjan osayleiskaava tuli voimaan 27.12.2016 annetulla kuulutuksella. Viitapohjan osayleiskaava on vireillä. Sisaruspohjan osayleiskaavassa alueen kokonaisasukasmääräksi on esitetty uuden rakentamisen myötä noin 600 henkilöä.

Esiselvityksen (Ramboll 2008) mukaan Sisaruspohjan, Kolunkylän ja myös Viitapohjan alueiden vesihuolto tulisi järjestää keskitetysti jakamalla talousvettä Tampereen Veden verkostosta lähes kaikkiin alueen kiinteistöihin. Keskitettyä ratkaisua perustellaan alueen pohjaveden korkeilla arseenipitoisuuksilla. Esiselvityksessä mainitaan, että Sisaruspohjan vesihuoltoratkaisuihin vaikuttavat mahdolliset Kämenniemen vesihuollon uudelleenjärjestelyt. Mahdollinen siirtoviemäri Kämenniemestä Sorilaan tukisi Sisaruspohjan keskitettyä jätevesihuoltoratkaisua. Toteutuessaan Sisaruspohjan ja Kolunkylän keskitetty vesihuolto edellyttää uusien verkostojen rakentamista.

Esiselvityksessä (Ramboll 2008) Sisaruspohjan talousveden toimittamisen toimintavarmuuden edistämiseksi on esitetty myös talousveden johtamista Tampereen Veden Kämenniemen vesilaitokselta Sisaruspohjaan. Tässä työssä ei tarkastella kyseisen vesijohtoyhteyden kustannuksia tai mitoitusta.

2.3 Kämenniemen jätevedenpuhdistamo

Kämenniemen jätevedenpuhdistamo on tyypiltään Metoxy-pakettipuhdistamo. Fosforin saostukseen puhdistamalla käytetään ferrisulfaattia. Puhdistamalla käsitellään Kämenniemen viemärintialueen jätevedet. Liittyjiä on tällä hetkellä 194 kpl (881 asukasta). **Taulukossa 1** on esitetty jätevedenpuhdistamon keskimääräiset vuorokausivirtaamat ajalta 2012-2017.

Taulukko 1 Kämenniemen jätevedenpuhdistamon keskimääräiset vuorokausivirtaamat 2012-2017.

Vuosi	Virtaama km. (m ³ /d)
2012	203
2013	161
2014	153
2015	155
2016	150
2017	157

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Puhdistamo on mitoitettu asukasvastineluvulle (AVL) 1 000. Mitoitusvirtaamat ovat $q_{mit} = 20,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ja $Q_{mit} = 250 \text{ m}^3/\text{d}$.

Aikaisemman yhdyslinjan yleissuunnitelman (FCG 2012 a) jälkeen Kämmenniemen jätevedenpuhdistamon purkuputki uusittiin vuonna 2013, ja jätevedet puretaan nykyään Mikonlammen sijaan Näsijärveen Käälahdessa. Kämmenniemen jätevedenpuhdistamon vuonna 2013 rakennettu purkuputki on noin 4 km pitkä 160PN16 paineputki, joka on mitoitettu virtaamalle 50 m³/h, 1200 m³/d. Purkuputken investointikustannukset olivat noin 574 000 €.

Kämmenniemen jätevedenpuhdistamon nykyisen toiminnan ympäristölupa, joka sallii puhdistettujen jätevesien johtamisen Näsijärveen, on toistaiseksi voimassa. Alun perin kyseisen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistushakemuksen jättöpäivä olisi ollut vuoden 2018 lopussa. Lainsäädännön muutoksista johtuen ympäristöluvan tarkistushakemusta ei tarvitse jättää. ELY -keskus antaa lausunnon ympäristöluvan muuttamistarpeesta viimeistään 31.12.2019.

Kämmenniemen jätevedenpuhdistamo on nykyisellään toimiva, ja puhdistamolla on päästy ympäristöluvan edellyttämiin teho- ja puhdistusvaatimuksiin. Jätevedenpuhdistamon jäljellä oleva käyttöikä ja mahdolliset saneeraustarpeet kustannuksineen selvinnee Tampereen Veden laitosten saneeraus selvityksestä, jonka laatiminen aloitetaan vuonna 2019. Vuonna 2013 uusitulla jätevedenpuhdistamon purkuputkella on vielä kymmeniä vuosia käyttöikä jäljellä.

2.4 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Yleissuunnitelmaa laadittaessa on hyödynnetty seuraavia aiempia selvityksiä:

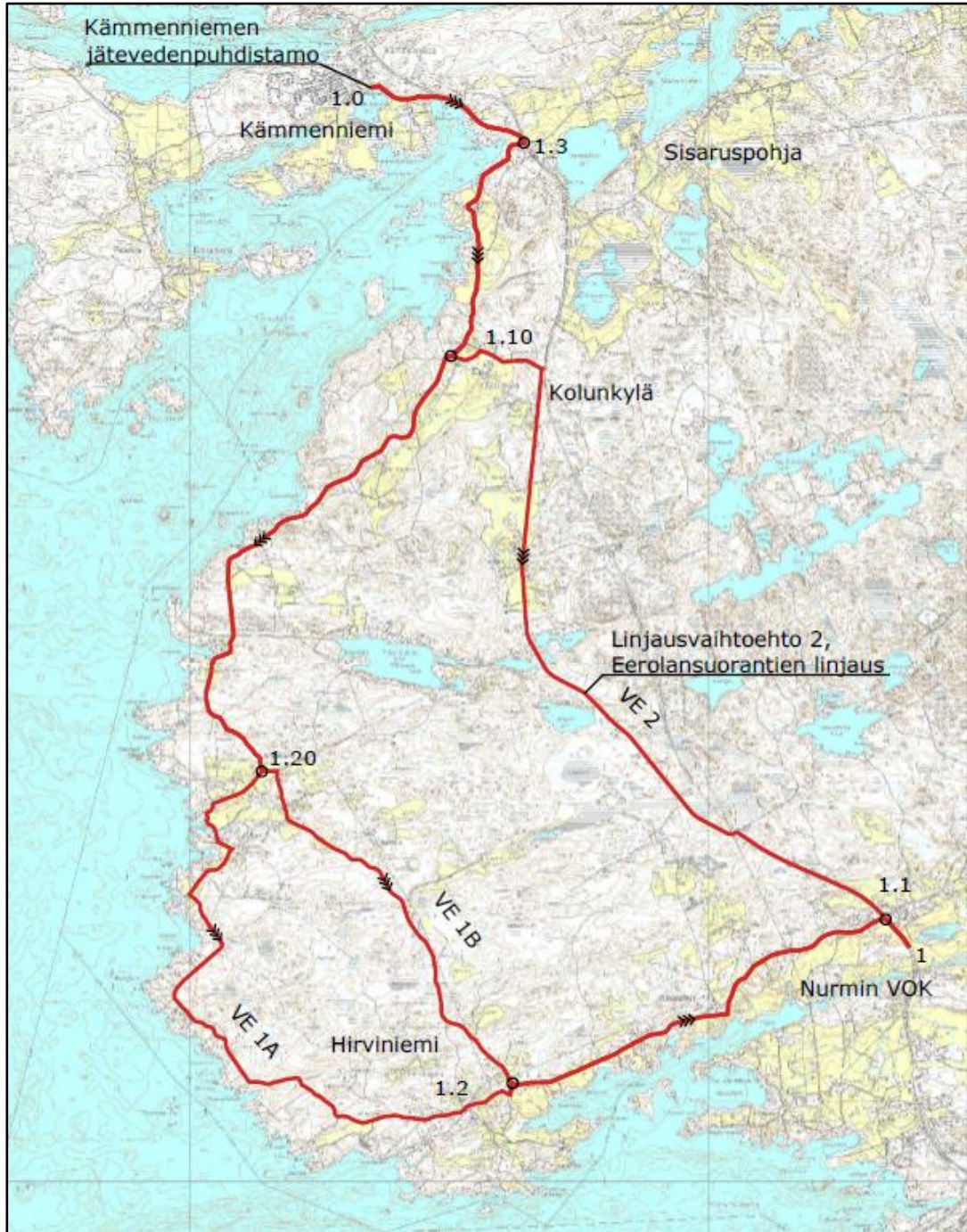
- Ojala 1-alueen vesihuollon yleissuunnitelma, Ramboll Finland Oy 2017
- Idän suunnan pääviemärin kapasiteetit, FCG Finnish Consulting Group Oy 2016
- Tampereen vesihuoltolinjausten kehittämisen yleissuunnitelma, FCG 2012
- Kämmenniemen ja kantakaupungin vesihuoltoverkostojen yhdistäminen, FCG 2012
- Tampereen pohjoisen alueen vesihuollon vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten arviointi, FCG 2009
- Aitolahden alueen vesihuollon yleissuunnitelma, Pöyry Environment Oy 2009
- Vesihuollon runkolinjayhteydet Rusko-Lamminrahka-Ojala-Nurmi-Sorila, Pöyry Environment Oy 2009
- Nurmi-Sorilan teknisen huollon yleissuunnitelma, esiselvitys, Ramboll Finland Oy 2009
- Vesihuollon järjestämisen esiselvitys, Sisaruspohjan, Viitapohjan ja Kolun kylän alueet, Ramboll Finland Oy 2008
- Hirviniemen vesihuollon yleissuunnitelma, Ramboll Finland Oy 2009

Kämmenniemen ja kantakaupungin vesihuoltoverkostojen yhdistämiseksi on tarkasteltu Eerolansuorantien linjauksen ohella muita linjausvaihtoehtoja (**kuva 2**)

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

osana Tampereen pohjoisen alueen vesihuollon vaihtoehtojen vertailua ja vaikutusten arviointia (FCG 2009) sekä Kämenniemen ja kantakaupungin vesihuoltoverkostojen yleissuunnitelmaa (FCG 2012 a).



Kuva 2 Aikaisemman yleissuunnitelman (FCG 2012 a) mukaiset Kämenniemen ja kantakaupungin välisen vesihuollon siirtolinjan linjausvaihtoedot, joista valittu Eerolansuorantien linjaus (kuvassa VE 2).

Aiempien selvitysten perusteella Eerolansuorantien linjaus on osoittautunut vaikutuksiltaan edullisemmäksi kuin muut linjausvaihtoehdot (**kuva 2**). Alla on esitetty Eerolansuorantien linjauksen valintaa puoltavia näkökohtia aikaisemman vaikutusten arviointiin (FCG 2009) ja yleissuunnitelmaan (FCG 2012 a) perustuen:

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

- Seututien (338) läheisyyteen sijoittuva linjaus on yhdyskuntarakenteellisilta ja -taloudellisilta vaikutuksiltaan edullisempi kuin muut vaihtoehdot.
- Linjauksen kokonaispituus on huomattavasti lyhyempi vaihtoehtoihin linjauksiin verrattuna, mikä vähentää merkittävästi investointi- ja käyttökustannuksia.
- Linjauksen maanpinnan profiili mahdollistaa melko pitkät jätevesipumppaamoiden välit ilman, että pumpuilta vaadittavat kokonaisnostokorkeudet kasvavat liikaa tai linjan toimintavarmuus heikkenee. Toisaalta mahdollisia keskitettyyn vesihuoltoon liittyviä kiinteistöjä on vähemmän kuin muissa linjausvaihtoehdoissa.
- Energiankulutuksen näkökulmasta Eerolansuorantien linjauksen maanpinnan profiili on edullisin. Tästä johtuen pumppaamoiden määrä (5 kpl) on pienin kyseisellä linjauksella muihin linjausvaihtoehtoihin verrattuna.
- Jäteveden siirtolinjaa suunniteltaessa lyhin reitti on aina tarkoituksenmukaisin, koska lähtökohtainen peruste hankkeelle on jätevesien siirtäminen paikasta toiseen. Jäteveden kierrättäminen haja-asutusalueiden kautta ei ole ekologisesti eikä taloudellisesti perusteltua.
- Eerolansuorantiella on joukkoliikennettä, mikä tukee mahdollista uutta asutusta.
- Tarkemmassa suunnittelussa huomioitavia luonnon arvoalueita on vaihtoehtoisista yhdyslinjoista vähiten.

Lisäksi muita Eerolansuorantien linjausta puoltavia näkökohtia ovat:

- Eerolansuorantien linjauksessa mahdollisista liittyjistä vakituisesti asutettuja kiinteistöjä on linjauksen kokonaisliittyjämäärään suhteutettuna eniten hylättyihin linjausvaihtoehtoihin verrattuna. Maankäytön kannalta vaihtoehtoiset linjaukset loisivat painetta väärään suuntaan, kun vapaa-ajan asuntoja muutettaisiin vakituisiksi ja toisaalta uusia vapaa-ajan paikkoja ei juuri ole.
- Hirviniemestä Sorilan jätevedenpumppaamolle rakennettu jätevesiviemäriin linja on mitoitettu aikaisempien selvitysten ja suunnitelmien näkökohdat huomioiden, ja kyseinen linja palvelee ainoastaan Hirviniemen alueen kiinteistöjä. Mikäli Kämenniemen ja Kantakaupungin välinen yhdysjohto toteutettaisiin aikaisemmin hylätyn Hirviniemen kautta kulkevan linjauksen mukaisesti (**kuva 2**), Hirviniemen nykyisen jätevesiviemäriin linjan vierelle tulisi rakentaa uusi jätevesiviemäriin linja, jotta kapasiteetti riittäisi myös Kämenniemen jätevesien johtamiseen.

3 VESIHUOLTOLINJAN LINJAUS JA MITOITUS

3.1 Yleistä

Osana Tampereen pohjoisen alueen vesihuollon vaihtoehtojen vertailua ja vaikutusten arviointia (FCG 2009) tarkasteltiin keskitetyn vesihuollon järjestämisen vai-

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

kutuksia. Keskitetyn ratkaisun periaate oli, että Kämenniemen, Viitapohjan, Sisaruspohjan ja Kolunkylän jätevedet johdettaisiin siirtolinjalla Sorilaan, josta jätevedet päätyisivät Tampereen kantakaupungin viemäriverkostoon. Talousveden hankinnassa hyödynnettäisiin useita lähteitä: Sisaruspohjan vesiosuuskunta, Kämenniemen vedenpuhdistamo ja Tampereen kaupungin vesijohtoverkko.

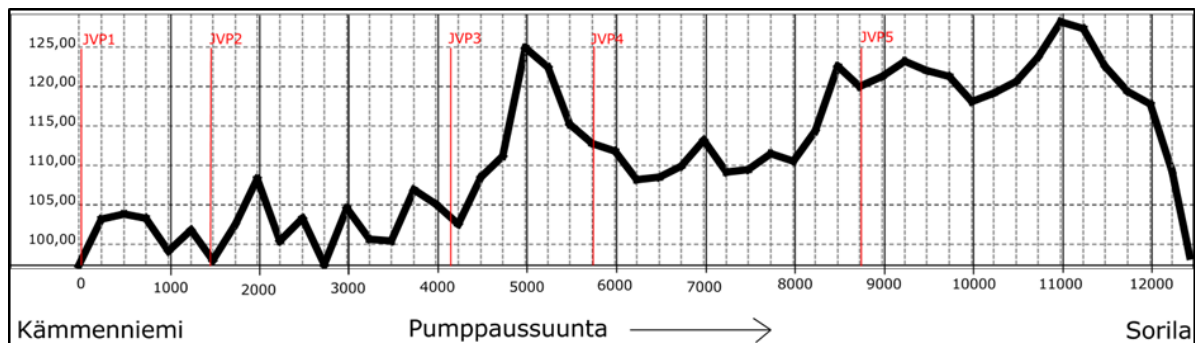
Keskitetyn vesihuollon merkittävimäksi negatiiviseksi vaikutukseksi osoittautui mahdollinen yhdyskuntarakenteen ja hajarakentamisen ei-toivottu kehitys. Nauhamainen laajeneminen keskitetyn vesihuollon mukaisesti lisäisi yksityisautoilua ja aiheuttaisi taajamien ulkopuolista palveluiden tarvetta. Keskitetyllä vesihuollolla saavutettava toimitus- ja käyttövarmuus, positiiviset ympäristövaikutukset, energiatehokkuus, alueen imagon nosto ja elinkeinotoiminnan sijoittumismahdollisuudet tukevat kuitenkin keskitettyä ratkaisua.

Tässä työssä tarkastellaan Eerolansuorantien linjausta, joka on osoittautunut vaikutuksiltaan paremmaksi vaihtoehtoisiin linjauksiin verrattuna.

3.2 Eerolansuorantien linjaus

Eerolansuorantien linjaus yhdysjohdoille on esitetty **liitteen 1** linjakartassa. Linjauksen kokonaispituus on noin 12 500 m. Tällä linjauksella maanpinnan korkeuserot ovat alueelle tyypillistä luokkaa. Suunnitellulla linjauksella maanpinta on alimmillaan tasolla +97 ja korkeimmillaan tasolla +128. Linjauksen pituusleikkaus on esitetty **kuvassa 3**.

Linjauksen jätevesiviemäri on tehtävä pääosin paineviemärinä, jota varten on rakennettava yhteensä 5 kpl jätevedenpumppaamoita. Yksi pumppaamoista sijoittuisi nykyiselle Kämenniemen jätevedenpuhdistamolle. Jätevedenpumppaamoiden alustavat paikat käyvät ilmi **liitteen 1** linjakartasta sekä **kuvan 3** pituusleikkauksesta.



Kuva 3 Eerolansuorantien linjauksen pituusleikkaus.

3.3 Asukasmäärät ja mitoitusvirtaamat

3.3.1 Mitoitusperusteet

Kämenniemen ja kantakaupungin verkostojen yhdistävien vesihuoltolinjojen mitoituksessa on huomioitu ensisijaisesti Kämenniemen alueen sekä rakennettavan vesihuoltolinjan ympäristön asutus. Lisäksi Sisaruspohjan ja Kolunkylän alueille arvioidut asukasmäärät huomioidaan mitoitusvirtaamia laskettaessa.

Asukasmääriä arvioitaessa on oletettu, että vakituksessa asuinkiinteistössä asuu keskimäärin 3 henkilöä. Loma-asuntojen osalta mitoitusperusteena käytetään 2

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

henkilöä/loma-asunto. Mitoitusvirtaamien määrittämisessä käytetään ominaisvedenkulutukselle arvoa 150 l/as/d. Maksimivedenkäytön on arvioitu olevan ominaiskulutus kerrottuna tekijällä $1,8 \cdot 2,2$ ($k_d \cdot k_h$). Jätevesivirtaamien arvioinnissa varaudutaan lisäksi 20 % vuotovesimääriin. Vaikka 100 % liittymisaste käytännössä onkin epätodennäköisen korkea, kannattaa siihen varautua mitoitusvirtaamia arvioitaessa.

Seuraavissa kappaleissa käydään ensin läpi kahden ison asuinalueen, Kämenniemen ja Sisaruspohjan asukasmäärät ja mitoitusvirtaamat. Niiden jälkeen tarkastellaan Eerolansuorantien linjauksen mitoitusperusteita.

3.3.2 Kämenniemen alue

Mitoituksessa käytetty asukasmääräarvio Kämenniemen alueelle on 1381 asukasta. Tämä arvio perustuu vesihuollon toiminta-alueen asukasmäärään Kämenniemessä (881 asukasta 8.5.2018) sekä arvioon asukasmäärän kasvusta Kämenniemen alueella (maks. 500 asukasta).

Kämenniemen alueen mitoitusvirtaamat ovat edellä mainituilla perusteilla puhtaalle vedelle noin 10 l/s ja jätevedelle 11 l/s.

3.3.3 Sisaruspohjan ja Kolunkylän alueet

Sisaruspohjan vesiosuuskunnalla ei ole toistaiseksi ollut halua keskitetyn viemäröinnin rakentamiseen. Sen vesi- ja jätevesimäärät huomioidaan kuitenkin linjojen mitoituksessa, koska siirtolinjan rakentaminen saattaa lisätä kiinnostusta keskitettyyn vesihuoltoon.

Sisaruspohjan ja Kolunkylän asukasmääräarviona mitoituksessa on käytetty 750 asukasta. Asukasmäärä perustuu arvioon Kolunkylän nykyisestä asukasmäärästä (300 asukasta) sekä arvioon tulevaisuuden asukasmäärästä Sisaruspohjan alueen vesiosuuskunnan toiminta-alueella (450 asukasta).

Sisaruspohjan ja Kolunkylän alueella puhtaan veden mitoitusvirtaaman arvoksi saatiin 5 l/s ja jäteveden mitoitusvirtaaman arvoksi 6 l/s.

3.3.4 Linjauksen varren asukasmäärät ja mitoitusvirtaamat

Eerolansuorantien linjauksen varrelle sijoittuvan asutuksen määrinä käytettiin aikaisemman yleissuunnitelman (FCG 2012 a) arvioita, joissa asutuksen määrä arvioitiin Tampereen kaupungilta saadun MapInfo-aineiston avulla. Aikaisemmassa yleissuunnitelmassa mahdollisesti siirtolinjaan liittyvien kiinteistöjen määrän selvittämiseksi tehtiin MapInfo-kysely linjausten varrelta. Kyselyn rajaus ylsi 500 m linjausten kummallekin puolelle. **Taulukko 2** on koottu analyysin tulokset Eerolansuorantien linjauksen osalta.

Taulukko 2 Eerolansuorantien linjauksen varrelle sijoittuvan vakituisten- ja loma-asutuksen määrä.

	Vak. asutus (kiinteistöjen lkm)	Loma-asutus (kiinteistö-jen lkm)	Vakituisten asutuksen osuus (%)	Loma-asutuk- sen osuus (%)
Eerolan- suorantie	159	73	69	31

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Taulukosta nähdään, että Eerolansuorantien varrelle sijoittuvista mahdollisista liittytystä merkittävä osa (69 %) on vakituisesti asuttuja kiinteistöjä. Linjauksen varreen sijoittuvat asukasmäärät saatiin siten, että vakituisesti asutetun kiinteistön asukasmääräksi oletettiin kolme asukasta kiinteistöä kohden ja lomakiinteistön asukasmääräksi kaksi asukasta kiinteistöä kohden.

Taulukkoon 3 on koottu Eerolansuorantien linjauksen varren asukasmäärät ja jätevesien mitoitusvirtaamat linjaosuuksilla. Siirtolinja on jaettu pumppaamoiden välisiin linjaosuuksiin. Mitoitusvirtaamissa on huomioitu Kämenniemen 1381 asukkaan, Sisaruspohjan ja Kolunkylän 750 asukkaan sekä Eerolansuorantien linjauksen varrelle sijoittuvan asutuksen jätevesivirtaamat. Sisaruspohjan jätevesien on oletettu liittyvän siirtolinjaan JVP 2 kohdalla, jolloin sen aiheuttama jätevesikuormitus on huomioitu linjaosuudella JVP 2 – JVP 3. Nurmi-Sorilan jätevesivirtaamia ei ole huomioitu **Taulukon 3** mitoitusvirtaamissa.

Taulukko 3 Eerolansuorantien linjauksen varren asukasmäärät ja jäteveden keskimääräiset virtaamat sekä maksimi- eli mitoitusvirtaamat linjaosuuksilla. Taulukon jätevesivirtaamissa on huomioitu Kämenniemen, Sisaruspohjan, Kolunkylän ja Hirviniemen asukasmäärät, mutta taulukossa esitetyt asukasmäärät kuvastavat ainoastaan linjauksen varren asukasmääriä.

Linjaosuus	Vak. asukkaat	Loma-asukkaat	Asukkaat yhteensä	Keskim. virtaama (m ³ /d)	Maks. virtaama (l/s)
JVP 1 - JVP 2	75	36	111	404	12
JVP 2 - JVP 3	201	82	283	435	20
JVP 3 - JVP 4	255	86	341	445	20
JVP 4 - JVP 5	333	130	463	467	21
JVP 5 – Liitoskohta	477	146	623	882	40

Taulukon 3 JVP 5 ja liitoskohdan välisen osuuden jätevesivirtaamissa on huomioitu myös Hirviniemen alue. Hirviniemen kuormitus kohdistuu Sorilan jätevedenpumppaamolle johtavalle vietto-osuudelle, eikä aiheuta virtaamaa JVP 5:n paineosuudelle. Hirviniemen jätevesivirtaamana on käytetty nykyisen Laalahden jätevedenpumppaamon mitoitusvirtaamaa ~18 l/s, sillä kyseiseltä pumppaamolta johdetaan Hirviniemen jätevedet Sorilan pumppaamolle. Hirviniemen asutus ei kuitenkaan sijoitu Eerolansuorantien linjauksen varrelle, joten Hirviniemen asukasmääriä ei ole esitetty **taulukossa 3**.

Taulukossa 3 esitetyt maksimivirtaaman arvoja käytetään jäteveden siirtolinjan mitoitusvirtaamina. Pumppaamoiden alustava mitoitus (pumput ja putkiosuudet) on laadittu edellä esitetyn taulukon perusteella lukuun ottamatta Hirviniemen jätevesivirtaamia, sillä niiden kuormitus kohdistuu vasta siirtolinjan jätevedenpumppaamon JVP 5 jälkeiselle vietto-osuudelle.

Linjauksen varren asukasmäärän puhtaan veden maksimi- eli mitoitusvirtaamaksi saadaan **taulukon 3** asukasmäärien perusteella 4 l/s.

3.4 Vesihuoltolinjan mitoitus

Alla esitetyssä vesihuoltolinjan (jäteveden siirtolinja ja vesijohto) mitoituksessa käytetyt vesi- ja jätevesimäärät perustuvat kappaleen 3.3 *Asukasmäärät ja mitoitusvirtaamat* asukasmääräarvioihin. Mitoitus perustuu oletukseen, että vesihuolto-

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

linjan liittymisaste on 100 %. On huomioitava, että liittymisasteen jäädessä merkittävästi oletetun alapuolelle vesi- ja jätevesivirtaamat jäävät tässä luvussa esitettyjä mitoitusvirtaamia pienemmiksi.

3.4.1 Vesijohto

Vesijohdon mitoituksessa lähtökohtana on ollut, että koko alueella käytettävä vesimäärä johdettaisiin Nurmin kautta. Tällä parannetaan alueen talousveden toimitusvarmuutta huomattavasti. Mitoituksessa on huomioitu sekä Kämmenniemen että Sisaruspohjan alueen vedenkulutus. Myös linjauksen varrelle sijoittuva vedenkulutus on huomioitu. Mitoitusvirtaamat ovat Kämmenniemen alueelle 10 l/s, Sisaruspohjan alueelle 5 l/s ja linjauksen varren asutukselle 4 l/s. Vedenkulutuksen mitoitusvirtaama on näin ollen 19 l/s.

Tällaisen virtaaman johtamiseen tarvittavan vesijohdon koko on DN 200. Virtaushäviö mitoitusilanteessa on noin 5 m/km. Mitoitusarvojen tarkentuessa on syytä varmistaa, että veden viipymä verkostossa ei muodostu missään kulutustilanteessa liian suureksi.

Vesijohtolinjalle on varauduttava rakentamaan paineenkorotusasema, jotta painetaso säilyisi riittävänä linjan loppupään kuluttajia ajatellen. Paineenkorotuksen tarve selvitetään seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Vesijohtolinjan mitoituksessa ei ole otettu huomioon kantakaupungin pohjoisosissa mahdollisesti olevia ahtaita johto-osuuksia.

Vesijohto sijoitetaan samaan kaivantoon jäteveden siirtolinjan kanssa.

3.4.2 Jäteveden siirtolinja

Siirtolinjan mitoituksessa on huomioitu sekä Kämmenniemen alueen, Sisaruspohjan alueen, että valitun linjauksen varrelle sijoittuvan asutuksen aiheuttamat virtaamat. Sisaruspohjan alueen on oletettu liittyvän siirtolinjaan JVP 2:n kohdalla. Seuraavassa **taulukossa 4** on esitetty siirtoviemäriin ja pumppaamoiden mitoitus: pumppaamon nimi, mitoitusvirtaama, pumppaamon sijainti mittalinjalla (paaluluku), paineputken halkaisija, virtaushäviöt, geodeettinen nostokorkeus ja mitoitustilanteen kokonaisnostokorkeus. Hirviniemen jätevesivirtaama ei ole mukana **taulukon 4** jätevesipumppujen mitoitusvirtaamissa, sillä hirviniemen jätevesivirtaamat kuormittavat vasta jätevedenpumppaamo JVP 5 jälkeistä vietto-osuutta.

Taulukko 4 Jäteveden siirtolinjan alustava mitoitus

Eerolansuorantie	Qmit [l/s]	Paalu	Paineosuus [m]	Putki DN [mm]	Putkihäviöt [m]	Hgeod [m]	Hkok [m]
JVP 1	12	0	1340	160	8	10	19
JVP 2	18	1440	2600	200	11	16	27
JVP 3	20	4140	1000	200	5	22	27
JVP 4	20	5740	2900	200	15	15	30
JVP 5	22	8740	3400	200	21	13	34

Taulukon 4 mitoitusvirtaamat eroavat osittain edellä esitetyn **taulukon 3** maksimivirtaamista, sillä **taulukon 4** virtaamat ovat pumppaamoiden mitoitusvirtaamia

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

ja **taulukon 3** virtaamat ovat pumppaamojen välisten viemäriosuuksien virtaamia. Esimerkiksi pumppaamon JVP 2 mitoitusvirtaama on 18 l/s (**taulukko 4**), mutta linjaosuuden JVP 2 – JV P maksimivirtaama on 20 l/s (**taulukko 3**). Kyseinen ero selittyy sillä, että linjaosuuden JVP 2 – JVP 3 linjauksen varren asukasmäärästä muodostuva jätevesimäärä ei kuormita vielä JVP 2:sta.

Pumppaamoiden sijainnit, mitoitusvirtaamat ja geodeettiset nostokorkeudet ovat alustavia, joten ne tarkennetaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Putkikoot on valittu siten, että mitoitusvirtaamalla jäteveden virtausnopeus asettuu välille 0,7 - 1,0 m/s, jolloin putkea voidaan pitää itsepuhdistuvana. Toisaalta putkistossa aiheutuvat kitkahäviöt pidetään maltillisella virtausnopeudella alhaisina. Pumppaamoille tulevat linjaosuudet pyritään rakentamaan viettoviemärinä. Alustavan mitoituksen mukaan vietto-osuuksia olisi kaikkiaan noin 1 300 m.

Linjan jatkosuunnittelun yhteydessä tulee selvittää matalaenergiapumppaamoiden käyttömahdollisuus. Matalaenergiapumppauksessa jäteveden potentiaalienergiaa ei hukata, vaan pumppaamot toimivat samalla toimintaperiaatteella kuin vesijohdon paineenkorotusasemat. Järjestelmän merkittävimmät hyödyt ovat energian säästö ja hajuhaittojen poistuminen linjapumppaamoilta. Järjestelmä vaatii huolellista suunnittelua. Erytystä huomiota tulee kiinnittää muiden häiriötilanteiden hallitsemiseen ja paineiskuihin sekä haja-asutusalueiden liittämisperiaatteisiin.

4 NYKYISTEN JÄTEVEDEN RUNKOLINJOJEN KAPASITEETTITARKASTELU

Kämmenniemen ja Sorilan välinen siirtoviemäri liittyisi toteutuessaan kanta kaupungin pohjoisosien viemäriverkostoon, jonka kapasiteettia tarkasteltiin saneeraustarpeiden kartoittamiseksi. Välin Sorila - Tasanne viemäriyhteyksien kapasiteetteja arvioitiin FCGswmm-mallilla. FCGswmm-mallilla suoritettiin kapasiteettitarkasteluja viettoviemäriosuudesta Sorilan jätevedenpumppaamon purkukohdasta Kaitavedentiellä Nurmin jätevedenpumppaamolle asti (tarkasteltu viettoviemäri- osuus **kuvissa 4** ja **5** sinisellä). Kaitavedentiellä viemäri on nykytilassa 250PVC sekä 300B putkea.

Viettoviemärin kapasiteettitarkastelussa oletettiin, että Kämmenniemen ja kanta kaupungin välinen siirtolinja on rakentunut. Lisäksi oletettiin, että Sorilan jätevedenpumppaamo on saneerattu, sillä Sorilan nykyisen jätevedenpumppaamon kapasiteetti ei riitä, mikäli pumppaamolle johdetaan myös Kämmenniemen siirtolinjasta tulevat jätevedet. Tällöin Sorilan uusittavan jätevedenpumppaamon mitoitusvirtaama olisi noin 41 l/s, jossa on huomioitu Kämmenniemen suunnitellusta siirtolinjasta ja Hirviniemestä tulevat jätevedet. Hirviniemen jätevesivirtaama arvioitiin Laalahden jätevedenpumppaamon mitoitusvirtaaman 18 l/s mukaan. Kämmenniemestä tulevana jätevesivirtaamana käytettiin tämän yleissuunnitelman mukaista mitoitusvirtaamaa 23 l/s. Mallinnuksessa on otettu myös huomioon Sorila-Nurmin alueen tämän hetkisen asutuksen tuottaman jäteveden, joka on aikaisemman yleissuunnitelman (FCG 2012 a) mukaan 2,5 l/s. Tämä jätevesimäärä on jaettu viettoviemärille asutuksen mukaan. Viettoviemärin kapasiteettitarkastelu kokonaisvirtaamalla 43,5 l/s on esitetty **kuvassa 4**.

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Kuva 4 Sorilan jätevedenpumppaamon purkukohdan ja Nurmin jätevedenpumppaamon välisen viettoviemäriin kapasiteettitarkastelu 43,5 l/s virtaamalla. Tarkasteltu viettoviemäri karttaotteessa sinisellä.

Kuvan 4 kapasiteettitarkastelun mukaan, jos Sorilan pumppaamon läpi pystyttäisiin pumppaamaan 41 l/s, tulvisi se kaivosta ylös. Lintukalliontien kohdalla viemäriin kääntyessä Nurmin jätevedenpumppaamolle päin kapasiteettiongelmat loppuvat, sillä putki muuttuu isommaksi. Kaitavedentien ongelmakohdat on esitetty **kuvassa 5**.

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Kuva 5 Kaitavedentien osuuden viettoviemäriin kapasiteettitarkastelu 43,5 l/s virtaamalla. Tarkasteltu viettoviemäri karttaotteessa sinisellä.

Kuvan 5 mukaan Kaitavedentien viettoviemäri padottaa tarkastellulla virtaamalla koko matkalta. Kyseisen viemäriin kriittisimmät osuudet ovat Sorilanjoenahde-Heinontie välinen matka (**Kuvassa 5** pituusleikkaus 1) ja 85 metriä viemäriä ennen Lintukalliontien risteystä (**Kuvassa 5** pituusleikkaus 2), sillä putkiosuudet ovat tarkastelluille virtaamille ahdasta 250PVC:tä ja kaltevuudet paikoittain alle 3 promillea. Putkien olisi tarpeen olla kooltaan vähintään 300B, jotta ongelmilta vältyttäisiin.

Kapasiteettitarkastelun perusteella Kämenniemen liittäminen siirtolinjalla Sorilan jätevedenpumppaamon kautta kantakaupungin jätevesiviemäriverkostoon edellyttäisi edellä esitettyjen Kaitavedentien viemäriosuuksien saneerausta. Viettoviemäriolosuhteet saneerataan todennäköisesti viimeistään siinä vaiheessa, kun Nurmin alueen rakentamista viedään eteenpäin, ja Kämenniemestä tuleva jätevesi voitaisiin ottaa mitoituksessa huomioon.

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

5 ALUSTAVA KUSTANNUSARVIO

5.1 Investointikustannukset

5.1.1 Siirtolinjan runkovesijohto ja -viemäri

Jäteveden siirtolinjan ja vesijohdon investointikustannusten arvioinnissa käytettiin Fore –kustannuslaskentaohjelmistoa. Foren työkalujen hinnastot ja tietoaineistot on mallinnettu käyttäen mitoitus-, olosuhde- ja laatutasotekijöitä infrarakentamisen laatuvaatimusten ja yleisten ohjeiden mukaisesti. Järjestelmän hinnastot ja tietoaineistot on testattu sadoissa hankkeissa perustuen toteutuneisiin urakkahintoihin. (Rapal 2018) Jäteveden siirtolinjan ja vesijohdon investointikustannukset arviointiin Foren Rola –rakennusosalaskentatyökalulla, jolla lasketut yleissuunnitelmatasoiset investointikustannukset on eriteltyinä **taulukossa 5**.

Taulukko 5 Eerolansuorantien linjauksen arvioidut investointikustannukset eriteltyinä.

		€
Maarakennustyöt		1 620 000
Pumppaamot		250 000
Jätevesiputket	Paineellinen	522 000
	Vietto	43 000
	Varusteet	184 000
Vesijohtolinja	Putket ja varusteet	1 387 000
	Paineenkorotus (varaus)	(50 000)
Rakennusosat yhteensä		4 006 000
Työmaa- ja tilaajatehtävät yhteensä		860 000
Yhteensä (ALV 0 %)		~ 4 900 000
Kustannusarvio €/m		390

Taulukon 5 investointikustannusarvioita tarkasteltaessa on huomioitava suunnitelman tarkkuustaso, ja siitä aiheutuvat epävarmuustekijät. Vesijohtolinjan mahdollisesta paineenkorotusasemasta aiheutuva kustannusvaraus ei ole mukana **taulukon 5** yhteenlasketussa kustannusarviossa (4,9 M€).

Taulukon 5 investointikustannukset sisältävät ainoastaan Eerolansuorantien linjauksen runkovesijohdon ja -jätevesiviemäriin investointikustannukset. Linjauksen varren kiinteistöjen liittämistä aiheuttavia investointikustannuksia ei ole huomioitu edellä kuvatuissa kustannuksissa. Eerolansuorantien linjauksen rakentaminen edellyttää myös paikoin nykyisen vesihuoltoverkoston saneerausta, mistä aiheutuvia kustannuksia ei ole huomioitu **taulukon 5** investointikustannuksissa. Esimerkiksi *luvun 4* kapasiteettitarkastelun perusteella nykyisen jätevesiviemäriverkoston kapasiteetti Sorila-Tasanne välillä ei riitä, mikäli Kämmenniemen jätevedet johdetaisiin nykyiseen jätevesiviemäriverkostoon. Myös Sorilan nykyinen jätevedenpumppaamo tulisi saneerata Kämmenniemen liittyessä.

Sisaruspohjan alueen liittyminen on huomioitu jäteveden siirtolinjan ja vesijohdon putkikokoja ja muita teknisiä ratkaisuja valittaessa. Varsinaisia rakentamiskustannuksia Sisaruspohjan alueen liittymiseksi ei ole arvioitu.

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Taulukon 5 yhteenlaskettu investointikustannusarvio voidaan suhteuttaa liittyjämäärään, jolloin investointikustannusten suuruusluokkaa voidaan arvioida vertailuluvun (€/liittyjä) avulla. Kämenniemen arvioiduksi liittyjämääräksi saadaan 460 liittyjää, kun mitoituksessa käytetty asukasmäärä jaetaan 3 asukasta/ kiinteistö. Kämenniemen liittyjämäärään suhteutettu investointikustannusarvio on suuruusluokaltaan hieman korkeampi (vertailukohteesta riippuen n. 10-60 %) verrattuna kantakaupungin asemakaava-alueelle rakennettavan vesihuollon investointikustannuksiin (€/liittyjä).

5.1.2 Kiinteistökohtaiset kustannukset

Jäteveden siirtolinjaan ja vesijohtoon liitettävälle kiinteistöille kohdistettavat investointikustannukset koostuisivat kiinteistöjen liitosjohtojen rakennuskustannuksista sekä Tampereen Veden liittymismaksusta. Kyseiset kustannukset koskisivat uusia liittyjiä eli esimerkiksi siirtolinjan varren haja-asutusalueiden mahdollisia liittyjiä. Kämenniemen alue on jo pääsääntöisesti keskistetyn vesihuollon piirissä, ja nykyisille Kämenniemen liittyjille ei edellä kuvattuja kiinteistökohtaisia investointikustannuksia kohdistuisi liittymismaksun muodossa. Vesihuoltolain (9.2.2001/119) edellytysten täytyessä Tampereen Veden perimää vesihuollon perusmaksua voitaisiin tarvittaessa korottaa Kämenniemen alueella. Kämenniemen liittyjiltä kerätyillä korotetuilla perusmaksuilla voitaisiin mahdollisesti osin kattaa siirtolinjan kustannuksia.

Haja-asutusalueen runkolinjaan liittämistä aiheutuvien kustannusten suuruuteen vaikuttavat muun muassa etäisyys runkolinjasta, maanpinnan muodot ja maaperäolosuhteet. Kiinteistökohtaisten kustannusten voidaan arvioida olevan suuruusluokaltaan 13 000 – 24 000 €/kiinteistö sisältäen vesijohdon ja jätevesiviemärin rakennustyön sekä Tampereen Veden perimän liittymismaksun.

5.2 Käyttökustannukset

Käyttökustannukset arvioitiin ainoastaan siirtolinjan runkovesijohdolle ja -jätevesiviemärille. Haja-asutusalueen liittämiseen tarvittavien jätevesiputkien, vesijohtojen ja laitteiden käyttökustannuksia ei huomioitu. Siirtolinjan vuosittaisia käyttökustannuksia ovat jätevedenpumppaamoiden energiankulutuksesta (kWh/a) aiheutuvat kustannukset sekä pumppaamoiden ja siirtolinjan kunnossapito- ja korjauskustannukset. Vesijohtolinjan mahdollisen paineenkorotuksen käyttökustannuksia ei huomioitu.

Jätevedenpumppaamoiden yhteenlasketuksi vuosittaiseksi energiankulutukseksi arvioitiin 74 400 kWh ja energian yksikköhinnaksi 0,13 €/kWh. Pumppaamoiden kunnossapito- ja korjauskustannuksiksi arvioitiin 1,5 % pumppaamoiden rakennusinvestointikustannuksista ja siirtolinjan kunnossapito- ja korjauskustannuksiksi 0,5 % siirtolinjan rakennusinvestointikustannuksista. Edellä kuvatun mukaisesti lasketut siirtolinjan käyttökustannukset on esitetty **taulukossa 6**.

23.10.2018

Päivitetty 19.12.2018

Taulukko 6 Eerolansuorantien linjauksen arvioidut vuosittaiset käyttökustannukset eriteltynä.

	€/a
Pumppaamoiden energiankulutus	9 600
Pumppaamoiden kunnossapito- ja korjaus	3 800
Siirtolinjan kunnossapito- ja korjaus (jäteveden siirtolinja ja vesijohto)	18 800
Yhteensä	~ 32 000

Taulukon 6 käyttökustannuksia tarkasteltaessa on huomioitava suunnitelman tarkkuustaso ja siitä aiheutuvat epävarmuustekijät. Esimerkiksi pumppaamoiden energiankulutukseen vaikuttaa valittava pumpputyypin ja pumpattavan jäteveden määrä. Toisaalta esimerkiksi korjauskustannukset ovat todennäköisesti vähäisemmät siirtolinjan käytön alkuvaiheessa.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä päivitettiin Kämmenniemen ja kantakaupungin verkostojen yhdistämisen yleissuunnitelma (FCG 2012 a). Yleissuunnitelma päivitys koettiin tarpeelliseksi, sillä kaavoitustilanne ja kantakaupungin vesihuoltoverkostot ovat muuttuneet oleellisesti edellisen yleissuunnitelman jälkeen. Tässä suunnitelmassa tarkasteltiin sekä vesijohto- että viemäriinjaa, joita esitetään rakennettavaksi samanaikaisesti. Samanaikaisen rakentamisen merkittävimpänä etuna ovat kustannussäästöt maarakennustöissä. Tavoitteena suunnittelussa oli teknisesti hyvin toimiva ratkaisu, joka on käyttö- ja investointikustannuksiltaan edullinen.

Verkostojen yhdistämisessä esillä oli yksi linjausvaihtoehto, joka valittiin tarkasteluun aikaisempien selvitysten perusteella. Päivitetty investointikustannusarvio verkostojen yhdistämiselle on alustavasti noin 4,9 milj. € (ALV 0%). Tämä arvio sisältää ainoastaan Kämmenniemen ja kantakaupungin välille suunnitellun Eerolansuorantien linjauksen runkoviemäriin ja -vesijohdon. Kustannusarvio ei sisällä haja-asutusalueiden liittämistä runkojohtoon tai -viemäriin eikä toimenpiteitä, joita on tehtävä nykyisessä vesihuoltoverkostossa esimerkiksi välillä Sorila – Tasanne. Linjauksen runkovesijohdon ja -viemäriin sekä jätevedenpumppaamoiden vuosittaisiksi käyttökustannuksiksi arvioitiin noin 32 000 €.

Verkostojen yhdistämisen toteutusaikatauluun vaikuttavia tekijöitä ovat Kämmenniemen jätevedenpuhdistamon ja purkuputken jäljellä oleva käyttöikä, alueen kaavoitustilanne ja rakentumisaikataulu, runkovesijohdon ja -viemäriin liittyvien kiinteistöjen todellinen määrä sekä linjan yhdistämistä edellyttävä nykyisen vesihuoltoverkoston saneerauksen toteutuminen. Verkostojen yhdistämisen ajoitus on pohdittava huolellisesti, jotta se voidaan toteuttaa teknistaloudellisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla. Maltillinen aikataulu saattaa tulla kyseeseen, sillä alueen kaavoitustilanne, rakentumisaikataulu sekä yhdyslinjan liittyjämäärät ovat osittain vielä avoimia. Nopeimmillaan verkostojen yhdistämisen toteutus vie aikaa useamman vuoden.